

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
24. Juni 2004 (24.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/053467 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01N 21/53,  
21/31, 21/27, 15/06, 21/85, 33/28

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010617

(22) Internationales Anmeldedatum:  
24. September 2003 (24.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 57 716.1 11. Dezember 2002 (11.12.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): INSTITUT FÜR TEXTILCHEMIE DER

DEUTSCHEN INSTITUTE FÜR TEXTIL- UND  
FASERFORSCHUNG STUTTGART [DE/DE];  
Körschtalstrasse 26, 73770 Denkendorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHNEIDER, Rein-  
hold [DE/DE]; Feuerreiterweg 28, 70597 Stuttgart (DE).

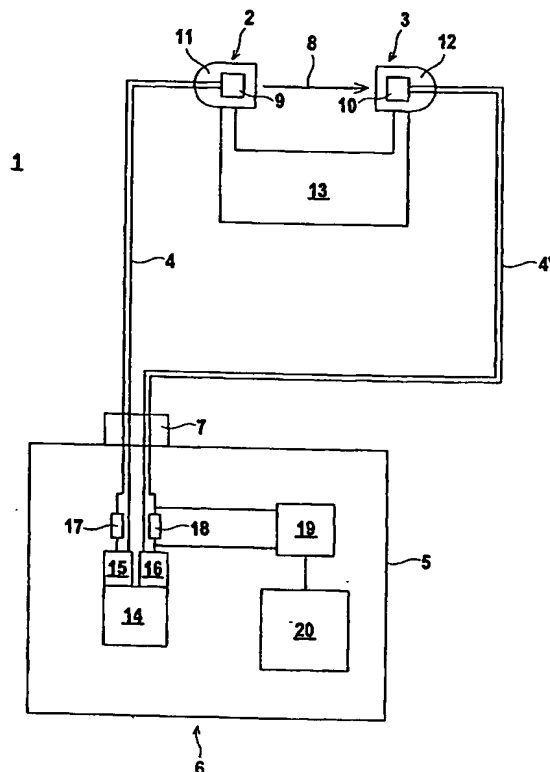
(74) Anwalt: RUCKH, Rainer; Fabrikstrasse 18, 73277  
Owen/Teck (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTICAL SENSOR FOR DETERMINING THE CONCENTRATIONS OF DYES AND/OR PARTICLES IN LIQUID  
OR GASEOUS MEDIA AND METHOD FOR OPERATING THE SAME

(54) Bezeichnung: OPTISCHER SENSOR ZUR BESTIMMUNG DER KONZENTRATIONEN VON FARBSTOFFEN  
UND/ODER PARTIKELN IN FLÜSSIGEN ODER GASFÖRMIGEN MEDIEN UND VERFAHREN ZU DESSEN BETRIEB



(57) Abstract: The invention relates to an optical sensor (1) for determining particle and/or dye concentrations in liquid or gaseous media and to a method for operating the same. The optical sensor (1) comprises at least one measuring head. The measuring head consists of an emitter unit (2) with a semiconductor emitting element (9), which emits visible emission light beams (8), and with a receiver unit (3) with a semiconductor receiving element (10). The portion of the emission light beams (8), which pass through an absorption section containing liquid or gaseous medium, is guided onto the receiving element (10). An evaluating unit (6) is coupled to the measuring head via electric leads (4, 4'), and the received signals, which are present at the output of the semiconductor receiving element (10), are evaluated inside said evaluating unit in order to determine the particle or dye concentration.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen optischen Sensor (1) zur Bestimmung von Partikel- und / oder Farbstoffkonzentrationen in flüssigen oder gasförmigen Medien und ein Verfahren zu dessen Betrieb. Der optische Sensor (1) weist wenigstens einen Messkopf auf. Der Messkopf besteht aus einer Sendereinheit (2) mit einem sichtbaren Sendelichtstrahlen (8) emittierenden Halbleiter-Sendeelement (9) und einer Empfangereinheit (3) mit einem Halbleiter-Empfangelement (10). Auf das Empfangselement (10) ist eine Absorptionsstrecke mit flüssigem oder gasförmigem Medium durchsetzende Teil der Sendelichtstrahlen (8) geführt. An den Messkopf ist über elektrische Zuleitungen (4, 4') eine Auswerteeinheit (6) gekoppelt, in welcher die am Ausgang des Halbleiter Empfangselement (10) anstehenden Empfangssignale zur Ermittlung der Partikel- bzw. Farbstoffkonzentration ausgewertet werden.

WO 2004/053467 A3



RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*  
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:**

12. August 2004

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01N21/53 G01N21/31 G01N21/27 G01N15/06 G01N21/85  
G01N33/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 699 509 A (KAMIYA SIGERU ET AL) 13 October 1987 (1987-10-13)	1-6, 10-12, 14-22, 27
Y	column 4, line 20 - line 51 column 5, line 34 - line 58 column 6, line 54 - line 63 column 7, line 46 - column 8, line 40 figures 7, 15	7-9
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0133, no. 58 (P-916), 10 August 1989 (1989-08-10) & JP 1 119741 A (NIPPON SOKEN INC), 11 May 1989 (1989-05-11) abstract  ----- -/-	7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 June 2004

Date of mailing of the international search report

28/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verdoodt, E

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 890 510 A (STURM WALTER H) 17 June 1975 (1975-06-17) column 3, line 17 - line 38 figure 1	8,9
X	US 5 712 710 A (KARAKUS CETIN ET AL) 27 January 1998 (1998-01-27) column 2, line 29 - line 31	1,10
A	US 5 287 168 A (POUCHER DAVID ET AL) 15 February 1994 (1994-02-15) column 3, line 30 - line 39	7
X	SENSEAIR: "Theory of calibration for SenseAir IR gas sensors" TECHNICAL NOTE TN-010, July 2000 (2000-07), pages 1-3, XP002284135 page 1, right-hand column, line 12 - page 2, left-hand column, line 20	23-26
X	US 5 402 242 A (NAKANO YUKIO) 28 March 1995 (1995-03-28) the whole document	23-26
X	US 3 892 485 A (MERRITT ROBERT BRUCE ET AL) 1 July 1975 (1975-07-01) the whole document	27
X	US 5 009 064 A (GROB FERDINAND ET AL) 23 April 1991 (1991-04-23) the whole document	28
X	US 3 850 529 A (BRUGGER R) 26 November 1974 (1974-11-26) the whole document	29
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0121, no. 00 (P-683), 2 April 1988 (1988-04-02) & JP 62 232540 A (NIPPON KOKAN KK <NKK>), 13 October 1987 (1987-10-13) abstract	30
A	US 3 319 514 A (MCALLISTER JR DECKER G) 16 May 1967 (1967-05-16) the whole document	1,30
A	WO 99/36772 A (VICKERS INC) 22 July 1999 (1999-07-22) the whole document	1,27
A	US 5 230 863 A (SALPETER JEROME) 27 July 1993 (1993-07-27) column 5, line 19 - line 32	1,22

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4699509	A	13-10-1987	JP 1734250 C	17-02-1993
			JP 4022458 B	17-04-1992
			JP 61213749 A	22-09-1986
			JP 60224042 A	08-11-1985
JP 1119741	A	11-05-1989	NONE	
US 3890510	A	17-06-1975	DE 2260906 A1	20-06-1974
			CH 573776 A5	31-03-1976
			FR 2254995 A5	11-07-1975
			GB 1417875 A	17-12-1975
			IT 1002299 B	20-05-1976
US 5712710	A	27-01-1998	NONE	
US 5287168	A	15-02-1994	EP 0540035 A2	05-05-1993
			JP 5240790 A	17-09-1993
US 5402242	A	28-03-1995	NONE	
US 3892485	A	01-07-1975	NONE	
US 5009064	A	23-04-1991	DE 3839348 A1	01-06-1989
			US 4922714 A	08-05-1990
			BR 8905859 A	12-06-1990
			EP 0370248 A1	30-05-1990
			JP 2184743 A	19-07-1990
US 3850529	A	26-11-1974	NONE	
JP 62232540	A	13-10-1987	NONE	
US 3319514	A	16-05-1967	NONE	
WO 9936772	A	22-07-1999	US 6331704 B1	18-12-2001
			AU 2451699 A	02-08-1999
			WO 9936772 A1	22-07-1999
			ZA 9900363 A	19-07-2000
US 5230863	A	27-07-1993	NONE	

**A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

IPK 7 G01N21/53 G01N21/31 G01N21/27 G01N15/06 G01N21/85  
G01N33/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 699 509 A (KAMIYA SIGERU ET AL) 13. Oktober 1987 (1987-10-13)	1-6, 10-12, 14-22, 27
Y	Spalte 4, Zeile 20 - Zeile 51 Spalte 5, Zeile 34 - Zeile 58 Spalte 6, Zeile 54 - Zeile 63 Spalte 7, Zeile 46 - Spalte 8, Zeile 40 Abbildungen 7, 15	7-9
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0133, Nr. 58 (P-916), 10. August 1989 (1989-08-10) & JP 1 119741 A (NIPPON SOKEN INC), 11. Mai 1989 (1989-05-11) Zusammenfassung	7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

11. Juni 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/06/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Verdoodt, E

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 890 510 A (STURM WALTER H) 17. Juni 1975 (1975-06-17) Spalte 3, Zeile 17 - Zeile 38 Abbildung 1	8,9
X	US 5 712 710 A (KARAKUS CETIN ET AL) 27. Januar 1998 (1998-01-27) Spalte 2, Zeile 29 - Zeile 31	1,10
A	US 5 287 168 A (POUCHER DAVID ET AL) 15. Februar 1994 (1994-02-15) Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 39	7
X	SENSEAIR: "Theory of calibration for SenseAir IR gas sensors" TECHNICAL NOTE TN-010, Juli 2000 (2000-07), Seiten 1-3, XP002284135 Seite 1, rechte Spalte, Zeile 12 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 20	23-26
X	US 5 402 242 A (NAKANO YUKIO) 28. März 1995 (1995-03-28) das ganze Dokument	23-26
X	US 3 892 485 A (MERRITT ROBERT BRUCE ET AL) 1. Juli 1975 (1975-07-01) das ganze Dokument	27
X	US 5 009 064 A (GROB FERDINAND ET AL) 23. April 1991 (1991-04-23) das ganze Dokument	28
X	US 3 850 529 A (BRUGGER R) 26. November 1974 (1974-11-26) das ganze Dokument	29
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0121, Nr. 00 (P-683), 2. April 1988 (1988-04-02) & JP 62 232540 A (NIPPON KOKAN KK <NKK>), 13. Oktober 1987 (1987-10-13) Zusammenfassung	30
A	US 3 319 514 A (MCALLISTER JR DECKER G) 16. Mai 1967 (1967-05-16) das ganze Dokument	1,30
A	WO 99/36772 A (VICKERS INC) 22. Juli 1999 (1999-07-22) das ganze Dokument	1,27
A	US 5 230 863 A (SALPETER JEROME) 27. Juli 1993 (1993-07-27) Spalte 5, Zeile 19 - Zeile 32	1,22

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4699509	A	13-10-1987	JP 1734250 C	17-02-1993
			JP 4022458 B	17-04-1992
			JP 61213749 A	22-09-1986
			JP 60224042 A	08-11-1985
JP 1119741	A	11-05-1989	KEINE	
US 3890510	A	17-06-1975	DE 2260906 A1	20-06-1974
			CH 573776 A5	31-03-1976
			FR 2254995 A5	11-07-1975
			GB 1417875 A	17-12-1975
			IT 1002299 B	20-05-1976
US 5712710	A	27-01-1998	KEINE	
US 5287168	A	15-02-1994	EP 0540035 A2	05-05-1993
			JP 5240790 A	17-09-1993
US 5402242	A	28-03-1995	KEINE	
US 3892485	A	01-07-1975	KEINE	
US 5009064	A	23-04-1991	DE 3839348 A1	01-06-1989
			US 4922714 A	08-05-1990
			BR 8905859 A	12-06-1990
			EP 0370248 A1	30-05-1990
			JP 2184743 A	19-07-1990
US 3850529	A	26-11-1974	KEINE	
JP 62232540	A	13-10-1987	KEINE	
US 3319514	A	16-05-1967	KEINE	
WO 9936772	A	22-07-1999	US 6331704 B1	18-12-2001
			AU 2451699 A	02-08-1999
			WO 9936772 A1	22-07-1999
			ZA 9900363 A	19-07-2000
US 5230863	A	27-07-1993	KEINE	